

DEVICE AND METHOD OF MEASURING CONCENTRATION OF COMPONENT IN FLUID

Publication number: JP58129239

Publication date: 1983-08-02

Inventor: JIRI JIYANATA

Applicant: UNI YUTA

Classification:

- International: G01N27/07; G01N27/00; G01N27/414; H01L29/78; G01N27/06; G01N27/00; G01N27/403; H01L29/66 (IPC1-7); G01N27/00; G01N27/30; H01L29/78

- European: G01N27/414

Application number: JP19830001833 18830111

Priority number(s): US19820336943 19820112

Also published as:

US4411741 (A1)

[View INFADOC patent family](#)

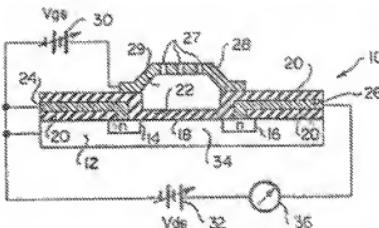
[View list of related documents](#)

[Report a data error](#) [Help](#)

Abstract not available for JP58129239

Abstract of corresponding document: US4411741

An apparatus and method for measuring the concentration of various components in a fluid sample. The apparatus comprises a chemically sensitive field effect transistor (CHEMFET) having a semiconductor substrate and a pair of diffusion regions formed at the surface of the substrate. An electrical insulating layer is positioned adjacent the substrate and a fluid pervious bridge member is mounted to the insulating layer so as to form a gap between the bridge member and insulating layer. The apparatus also includes means for imposing an electrical potential on the bridge member, means for imposing an electrical potential between the diffusion regions, and means for detecting current flow between the diffusion regions. The fluid sample to be analyzed is introduced through the fluid pervious bridge member and into the gap where various components of the fluid sample are adsorbed by the bridge member, and in another embodiment, also by an adsorptive layer which is applied within the gap. The adsorptive layer can be specifically chosen so as to render the apparatus chemically selective of one or more fluid components.



Data supplied from the esp@cenf database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58-129239

⑬ Int. Cl.³
G 01 N 27/00
27/30
H 01 L 29/76

識別記号
序内整理番号
6928-2G
7353-2G
7377-5P

⑭ 公開 昭和58年(1983)8月2日
発明の数 3
審査請求 未請求

(全 10 頁)

⑮ 流体内成分の濃度測定装置及び濃度測定方法

ガン・アヴェニュー-2231

⑯ 特 許 願 昭58-1833

ユニバーシティ・オブ・ユー

⑰ 出 願 昭58(1983)1月11日

タ

優先権主張 ⑯ 1982年1月12日 @米国(US)

アメリカ合衆国ユータ州84112

⑯ 338943

シリト・レイク・シティ・ユニ

⑱ 発 明 者 ジリ・ジャナタ

ヴァーシティ・オブ・ユータ・

アメリカ合衆国ユータ州84108

パーク・ビルディング304

ゾルト・レイク・シティ・ロー

⑲ 代 理 人 弁理士 戒島光雄

明細書の添付(内容に変更なし)
明細書

1. 発明の名称

流体内成分の濃度測定装置及び濃度測定方法

るようとした特許請求の範囲 1 項に記載の流体内成分の濃度検出装置。

2. 特許請求の範囲

1) 流体内成分の濃度を検出する装置であつて、
ドーピング活性を有する半導体基材と、

3) 前記アリゾノ部材に適用される吸着層を含み、前記吸着層が流体の一部の成分を選択的に吸着出来るようにした特許請求の範囲 10 項に記載の流体内成分の濃度検出装置。

前記基材の表面に位置付けられた少なくとも 2 個の检测領域と、

4) 前記基材から搬出されるよう前記吸着層に開接して位置付けられた導電体であつて、電流を導通させ得る導電体と、

前記检测領域の間で前記基材の表面に重なる電極構造と、

前記導電体に加えられる抵抗から成る特許請求の範囲 1 項に記載の流体内成分の濃度検出装置。

5) 前記導電体に加えられる吸着層を含み、前記吸着層が流体の一部の成分を選択的に吸着出来るようとした特許請求の範囲 1 項に記載の流体内成分の濃度検出装置。

6) 前記アリゾノ部材に加えられる吸着層を含み、前記吸着層が流体の一部の成分を選択的に吸着出来るようとした特許請求の範囲 10 項に記載の流体内成分の濃度検出装置。

7) 前記アリゾノ部材に加えられる吸着層を含み、前記吸着層が流体の一部の成分を選択的に吸着出来

るようとした特許請求の範囲 1 項に記載の流体内成分の濃度検出装置。

8) 前記アリゾノ部材に加えられる吸着層を含み、前記吸着層が流体の一部の成分を選択的に吸着出来るようとした特許請求の範囲 10 項に記載の流体内成分の濃度検出装置。

9) 前記アリゾノ部材に加えられる吸着層を含み、前記吸着層が流体の一部の成分を選択的に吸着出来

と熱発層の間に距離が約0.05ミクロン乃至約10ミクロンなるようにした特許請求の範囲1項に記載の液体内成分の濃度検出装置。

8) 前記セイツプを形成する記載アリゾン部材と熱導層の間の距離が約0.1ミクロン乃至約1ミクロンの範囲内にあるようにした特許請求の範囲14項に記載の液体内成分の濃度検出装置。

9) 記載被放領域の間の高さの差れを検出する装置を含むようにした特許請求の範囲1項に記載の液体内成分の濃度検出装置。

10) 記載アリゾン部材が金、白金、銀、アルミニウムのダループより選択された金属及び其他の任意の金属の合金で作成されている特許請求の範囲1項に記載の液体内成分の濃度検出装置。

11) 前記熱導層が二重化ケイ素を含むようにした特許請求の範囲1項に記載の液体内成分の濃度検出装置。

12) 前記熱導層が酸化ケイ素を含むようにした特許請求の範囲1項に記載の液体内成分の濃度検出装置。

射上に電荷を加える装置がスイッチ装置により前記導電性層と前記アリゾン部材に選択的に接続される事一電荷源を含むよう式して成る特許請求の範囲15項に記載の改良型電界効果形トランジスター。

17) 電荷を導電性層上に加える装置と電荷をアリゾン部材上に加える装置がスイッチ装置により前記導電性層と前記アリゾン部材に選択的に接続される事一電荷源を含むよう式して成る特許請求の範囲14項に記載の改良型電界効果形トランジスター。

18) 前記導電性層に加えられる熱導層を含み熱導層が液体の一層の成分を選択的に吸着出来るようにした特許請求の範囲14項に記載の改良型電界効果形トランジスター。

19) 前記アリゾン部材に加えられる吸着層を含み、前記吸着層が液体の一層の成分を選択的に吸着出来るようにした特許請求の範囲14項に記載の改良型電界効果形トランジスター。

20) 液体内成分の濃度を検出する方法であつて、

13) 前記基体がケイ素を含むようにした基底半導体の表面効率領域に記載の液体内成分の濃度検出装置。

14) ドーピング活性を備えた半導体基体と、液体内成分の表面に位置付けられた少なくとも2つの抵抗領域と、前記抵抗領域の間の曲面基体の表面に電離する電気絕縁層と、前記抵抗領域の間で前記絶縁層の表面に重なる導電性層と、前記導電性層上に電荷を加える装置と、前記抵抗領域の間に導電性層を加える装置を備えた構造の改良型電界効果形トランジスターであつて、前記アリゾン部材と前記導電性層の間にセイツプを形成するよう導電性層に設置されて導電性層の上方に配置し、液体を貯留せしめることが出来、更に電荷を加え得るようにしたアリゾン部材と、電荷をアリゾン部材に加える装置を含むようにして成る改良型電界効果形トランジスター。

15) 前記試験領域の間の電流の流れを検出する装置を含むようにして成る特許請求の範囲14項に記載の改良型電界効果形トランジスター。

16) 导電性層に電荷を加える装置とアリゾン部

ドーピング活性を半導体基体に加えるより半導体をドーピングする装置と、

当該基体の表面に少くとも2箇の抵抗領域を形成する装置と、

電気絶縁層を当該基体に接觸して設置することにより抵抗領域の間の当該基体の表面を被覆する装置と、

アリゾン部材と熱導層の間にセイツプを形成するよう熱導層にアリゾン部材を設置する装置と、

前記基体をアリゾン部材を通じてセイツプ内に通過せしめる装置と、

電荷をアリゾン部材に加える装置と、

電荷を抵抗領域の間に加える装置と、

液体をアリゾン部材を通じてアリゾン部材と熱導層の間にセイツプに導入する装置と、

被覆領域の間の電流の流れを検出する装置から成る液体内成分の濃度検出方法。

21) 热導絶縁層に吸着層を加える装置を含む特許請求の範囲26)改良型の液体内成分の濃度検出方法。

221 商記登録をアリクノ部材に加える発明を含む特許請求の範囲 20) 項に記載の液体内成分の濃度検出方法。

3. 佐藤の詳細な説明

本発明村液体内の各種成分の濃度を測定する装置及び方法に関するものであり、更に詳細には化学的又は電気的手段によつて液体内成分の濃度を測定するものである。

各種の応用例に対し開発された異なる型式の電界効果形トランジスター（通常は「DETR」と表している）が多様存在しているが、その中で化学的又は電気的手段による測定が可能である。従つてこれらの中でも特にイオン交換型トランジスターと称されている。CHEMFETの一種式はイオン含有液体内のイオン活潑度とイオン濃度といつた化学的情性を測定する目的で開発されたイオン反応トランジスターである。例えば、1977年5月3日付けてジアンソノ氏等に施行された『選択的化学反応DETRセンサ』と題する米国特許第4,020,833号を参照されたい。当該特許は参考例として本開

しいものである。導電性液体は一般にイオン反応型トランジスターの動作を必要とし、石油製品は一般に非導電性であるところから先行技術のイオン反応型トランジスターはこの模式の分析には適用ではないと思われる。

従つて、当技術で必要とされるものは、非導電性液体内の成分の濃度を測定する装置であることが容易に理解されよう。こうした装置について本発明で具体化してあり、当該装置は先行技術で達成不可能であつたものを実現することにより先行技術を凌駕するよう作用する。

当技術で知られている多目的装置のその他の特徴事項は不純物及び気体性液体内のその他の成分の濃度を測定する際その互作用が問題されることである。現有の装置は一般に検出し得る気体性成分のは検出対して優れて考慮のものであり、そのため当該装置の多様性が著しく制限されることになら。

例えば液体サンプル内の水素の濃度を測定す

る装置に記載してある。

その他の電気的に応答する装置が同様の目的阿えは金属導電物の半導体電界効果形トランジスター即ち「MOSFET」を基盤として構成されている。例えば IEEE の臨床医学技術誌 (IEEE Transactions of Biomedical Engineering) の 34-2-51 (1972年9月) のセイエット・バーグベルト氏の「イオン反応型効果形トランジスターの導電性液体の手続としての精度、動作及び応用」を参照されたい。米国特許第4,020,833号に開示されている如きイオン反応型 CHEMFET 基盤は前述のバーグベルト氏の論文に開示されている MOSFET 装置で経験した多くの問題を解決しているが、これらのイオン反応型 CHEMFET 装置と MOSFET 装置は両者共、電流を流し得る液体の分析に適用されるものである。

導電性液体内の各種成分の濃度を測定し得る装置に対する必要があることは容易に理解される。例えば、石油内に含まれている不純物の量を測定するため当該液体の石油を分析することが望ま

る或る装置が開発されている。〔応用物理誌 (Applied Physics Letters) 26月55-57 (1975年1月15日)〕のI・ラングストローム氏の「水素反応型 MOS 電界効果形トランジスターを基盤」との記述は液体サンプル内の水素を吸着して分離させるパラジウム膜を含む MOSFET である。分子状水素ガスのパラジウム膜内への吸着及び分離後に水素分子は原子子の水素に分離し、水素原子のダイポール・モーメントがパラジウム表面の仕事函数に変化を生ぜしめる。従つて、こうした装置の電位差の変化を観察することによってサンプル内の水素ガスの濃度を測定することが出来る。液化した水素測定を目的とするはパラジウム膜を飛躍出来るような液体性成分のみならず水素を検出することに限定されることで容易に明らかとなる。こうした装置は明らかにその他の液体性成分の濃度を測定しつつも同一的な構成例には適していないものである。

吸着導電体の仕事函数における変化に着目して液体性成分の濃度を測定するその他の模式の吸着

も開拓されている。この装置は振動するロッアンヤーによりいかわゆるマルチ電位差として仕事関数にかかる変化の大さを測定するものである。例えば、23-J. Sci. Inst. 342-47 (1951年) の G. フィリップス著『空気中の不純物を検出する電子的方法』を参照されたい。

幾つか可能き各種気体性成分の濃度を測定するため使用される實にその他の式の装置は導電率測定装置である。こうした装置の一例が米特許第3,719,504号に開示されている。当該装置は示されている装置には一対の電極と、当該測定装置の間に挿入されたヒ素基フタル酸化物電解液を備えたソリッド・ステート電気化学電極が含まれている。或る遮光可能き気体の濃度は遮光濃度を鉄体型サシブルに露呈させて遮光可能な気体の濃度の関係となつてある電極の電位を記録することにより算定される。

米特許第3,719,505号に開示された如き装置は遮光気体の濃度測定に機能されるだけではなく、遮光強度すなれば入射する遮光性気体にも照

する『液体』という用語は、気体性液体と液体性液体の両方を含むことを理解すべきである。) 本装置にはデータング性を基体に含むよう構成される半導体基体が含まれている。当該基体の表面には一対の抵抗領域が形成され、当該領域の一方の領域は電荷側として作用し、他方の領域は電気的ドレーンとして作用する。2個の抵抗領域の間式における半導体基体の領域は導電性チャネルを定める。半導体基体の上面に接続して遮光性溶液が設けられる。

液体を遮光させるプリッジ部材が絶縁性層で被覆され、金属又はその他の導電性材料で作成されている。プリッジ部材は絶縁性層と共にセイツアを形成するよう曲げてあり、当該セイツアはソリッジ部材内の底孔部孔により取りの液体層間に接続されている。

電圧源がプリッジ部材に接続されプリッジ部材に電荷を与えるよう作用する。その他の電圧源がドレーン部分とソース部分の間に電位差を与えるよう液体層部分の間に接続される。ドレーン電圧

は定められる。底つて液体層に十分吸出し出来ないような液体が全て抽出されないことに見える。その上、分析する液体はサンプル内に多くの液体性液体が存在する場合には、赤外吸収はより多くの液体成分の濃度を遮光され算定することが出来ない。

複数の液体を補完出来るようにを実現するよう液体はサンプルの液槽内で移動する内へ充入を必要としないような装置を提供し、一概に専用可能とするとともに当該液槽における形状であることが理解されよう。液体像サンプル内にあると液槽以上の部分の液体被覆部分の液面を直接的に測定するより場合可視部を遮光を操作することも専用可能にかかる間に測の進歩とかうか。専用液槽と液体性液体の端方ににおける規定の液量を確保する装置及び方法について本明細書に開示し且つ特許を求める。

本明細書は液体性及び液体性液体の両方にある各液成分の濃度を算定する CHEMPET 装置、及びその測定方法に関するものである。(本明細書では用

の抽出及び測定のため回路内に電流計が含まれる。) その他の化学的試薬を費消し且つ分析する液体性成分の濃度を測める目的から化学的測定装置がプリッジ部材又は絶縁層のいずれか一方に適用可能である。

本発明の新規な装置の動作と本発明の新規を方法の実施にあたつて分析すべき混液が液体を費消せしめるプリッジ部材を底つてセイツア内に導入される。ダイボール・モータントを有する液体部分は荷電されたプリッジ部材の下端又は絶縁層の上面のいずれか一方に引き付けられる傾向がある。これらの液槽において遮光されたこれらの液体成分はそのセイツア内に於ける電界を決定することになる。

導電性セイツア内では電界の変化も感じられ、そのためワーム輪とドレーン端の間の電荷の流れが漏れられるか又は妨害されることとなる。ドレン端とソース端の間の電荷の流れの変化は安価で簡便に容易に検出され且つ測定され、一方、電流の流れに於ける測定後の変化はプリッジ部材の

会可能となつているようを該種及び方法を提供することにある。

本説明のこれらの目的及びその他の目的については添付図面を参照し乍ら行なわれる以下の説明から一層完全に明らかとなろう。

たゞで同様の部分が前記全体を通じて同様の書式で表わされている図面を参照する。

本発明の化学的に反応する世界動素組合物トランジスター(Chempet)の一軒連続物を第1回で企作的に1日で示す。トランジスター10は典型的にはN型ドーピング特性を有するケイ素から成る半導体基板12が含まれている。公知のドーピング法によれば、N型ドーピング特性を有する2側の表面された半導体基板14、16が半導体基板12の裏面内に、例えば約1ミクロンから約2ミクロンの深さ迄溶解され、約20ミクロン溶解された状態にしてある。N型基板領域の一方は(導電率で伝導領域14として図示されている)ソースと称し、他方は(第1回の熱効率約16)ドレーンと称する。

2個の試験領域の間に位相付けられた半導体基板12の表面領域。特に半導体基板と銅線等の接続面を含める部分は均常にゲート領域と称し、とてでは18と表わす。(実際的には、二重化ケイ素、強化ケイ素又は二重化ケイ素/強化ケイ素のランダマイタ接続といつた)電離離解材料20が半導体基板12の表面、強化領域14、16の端部、特にゲート領域18上で熱作用の下に成りし、又はその他の方法により形成される。

2個の試験領域の間の絶縁材料22はゲート領域22として示されている。(アルミニウム、N型ケイ素等といつた)電離的絶縁電性の材料が各々電離離解材料20及びソース領域たる強化領域14とドレーン領域たる強化領域16上に形成され、強化領域14、16との外周部に強化領域22を形成する。

アリジン部材28を含む別の電離的絶縁電性の材料をその両側の少なくとも一方の鋼と電離離解材料22の表面に固定してトランジスター10のゲート領域18上に位置させ、アリジン部材28

放電域14とドレーンたる抵抗領域16の間又は電位差を生じさせるよう電気的に導電性の材料である外部電気接点24、25の間にても第2電圧源32が接続されている。この電位差は各ソースたる抵抗領域14とドレーンたる抵抗領域16の間に存在する半導体基板12の表面部分から成る導電性チャネル34内に電流の流れを生じさせるのに十分な後にすべきである。導電性チャネル34内の電流の値を検出して制限し、即ちドレーン電流の値を制限するため第2電圧源32とドレーン領域たる抵抗領域16の間の経路に電流計36も接続されている。

本発明の動作及び方法の理解のため、最初に電気的に導電性の材料又は極性を有する物質の無い環境下での機能について考察することが有用である。これらの状態下においては、ヤンツ38は電気的に非導電性の材料で充満され、ギャップ内の表面材料はプリックング部材28と半導体基板12との間の付加的または電気的に絕縁の層として機能するものとする。従つて、電荷が電圧源30からアリ

フリック部材28上に施えられると、所定の電位がアリック部材28と半導体基板12との間に発生する。アリック部材28上の電荷がソースたる抵抗領域14上の電荷に対して相対的に正とされる場合には、半導体基板12内の正孔がゲート領域16の半導体基板と絶縁体の境界部分から誘引され、一方、電子は絶縁境界部分に引き付けられる。

電子の集中化が境界面上に沿つて増加するのに伴ない、前述の導電性チャネル34が2層の抵抗領域14、16の間に形成される。抵抗領域14、16の電圧の振幅が存在する場合には、ゲート領域16との半導体基板と絶縁体の境界面上に附着した電子の集中化が電荷をこれららの抵抗領域の間に渡り斜めになることになる。

導電性チャネル34のコンダクタンス、既に説明した通り、導電性チャネルを飛ぶる電流の値は境界面におけるゲート領域16に対する電荷の総和もアリック部材28とソースたる抵抗領域14の間の電位差に依存している。換算すれば、アリック部材28上の電圧の値は電子密度を用いて導電性チャ

ネル34内の電流の流れを制御する。その結果、導電性チャネル34内の電流の値はアリック部材28上の電圧の値を示すことになる。以前詳細に説明した如く、導電性チャネル内の電流の値をアリック部材28上の電圧の値に比例付け、更にその変化を監視する能力は本発明の驚くべき特徴を構成する重要な因子である。

導電性チャネル34内の電流の値はドレーンたる抵抗領域16で測定したドレーン電流(I_D)を含む。ドレーン電流(I_D)は幾何学的には以下の式で表わすことが出来る。

$$I_D = \mu_N C_{Ox} \frac{W}{L} [V_{DS} - V_{FB} - 2\phi_F + \frac{Q_S}{C_0}] V_{DS} - \frac{V_{DS}}{2} \quad (1)$$

但し、V_{DE} < V_{DSAT}

ここで、μ_Nは導電性チャネル34内の電子の移動度、C_{Ox}はゲート絶縁体22のキャパシタンス、W/Lは各々導電性チャネル34の幅及び長さ、V_{DS}はゲートの電圧源30の値、V_{FB}はフラット・バイア電圧、φ_Fは半導体基板12のフェルミ準位、Q_Sは導電性チャネル34内の空乏遮蔽、V_{DSAT}

は第2電圧源32に対するドレーンの値である。

検出すべき既存成分のダイボールの嵌着により修正される式(1)内の項はV_{FB}である。この項は以下の如く求められる。

$$V_{FB} = \theta_B - \theta_E - \frac{Q_{BS}}{C_0} \quad (2)$$

ここで、θ_Bはアリック部材28の仕事関数、θ_Eは半導体基板12の仕事関数、Q_{BS}は表面状態の電荷密度を表す。

フラット・バイア電圧(V_{FB})はアリック部材28の仕事関数に依存しており、これは以下の如く表わすことが出来る。

$$\theta_B = \theta_E - 4 \times P_{B2} \pm \epsilon_{AB} \quad (3)$$

ここで、θ_Bはアリック部材28のアエミス电压、P_{B2}はアラゲー定数、εは表面状態のダイボールの総数、±は修正されたダイボールの角度である。

ここで第1回式図示されたCHEMFET装置の動作に移ると、既存又は既存を含む基板がアリック

部材 2 8 内の孔 2 7 を通じ、セイツブ 2 9 内に移動可能である。セイツブ 2 9 内の液体が純粋な非導電性で且つ導性を有しない場合には、トランジスター 1 0 は前述の如き模式で操作する。然しながら、導性を有する物質がプリップ部材 2 3 とゲート絶縁体 2 2 の間にセイツブ 2 9 内に入ると、プリップ部材 2 3 から出る電荷が影響を受ける。

更に装置を説明すれば、セイツブ 2 9 内の液体の分子が表面セイツブを定める電極間に引き寄せられる。これらの表面に着着されたこれらの液体分子はプリップ部材 2 3 に正の電荷が存在する場合導性を有する分子の負の電子がプリップ部材 2 3 に至り、一方、正の電子が一般に当該プリップ部材から離れて向かわれるようそれ自身で離合する傾向がある。

離合した導性を有する分子の集中する度合いがセイツブ 2 9 内の表面に沿つて増加するのに伴ない、これらのダイポール・モーメントがセイツブ内にて離合に移動する導性を有する分子の場合の如く相互に打ち消し合う作用を有する代わりにセイツブ

部材 2 9 内での全体的な境界に着移り始める。装置された分子のダイポールを離合させる純粋の液体はプリップ部材 2 8 上に作り出されている正の電荷を増加させることにある。従つて、離合したダイポールの正の電子が導電性セイツブ 3 4 に向つて面する版、導電性セイツブ 3 4 が存在する正の電荷が増加し、その結果、別の正孔が当該セイツブ内から逸散され、一方、付加的電子が当該セイツブ 3 4 に引寄せられる。

弱調した状態の下においては、導電性セイツブ 3 4 内の境界の傾きがプリップ部材 2 8 上の電荷とセイツブ 2 9 を定める間に付帯する離合したダイポールの導電の両方に依存していることが明らかとなる。底座 3 0 が一定状態に保持されている際、セイツブ 2 9 の表面に着着された離合しているダイポールの表面は導電性セイツブ 3 4 を通る電流の流れの大きさを制御するものである。マレーンたる試験模様の電流の値を制御するのは、との離合されたダイポール濃度である。導電性大なる外部電極接点 2 6 を通つてマレーン領域たる部

熱領域 1 6 から伝達されたマレーン電流は電流計 3 6 によって測定され、かくしてセイツブ 2 9 内の液体におけるダイポール濃度の測定値を考える。

勿論、本明細書で開示した実施態様は全てスイッチング装置として動作可能であり、スイッチ位置は導電性セイツブ 3 4 を成れる範囲の範囲であることが限界されよう。従つて、この範囲を離脱するため、電流計 3 6 を使用することは本発明の特徴になる。

前述の説明からトランジスター 1 0 は液体の専別の領域内におけるダイポール濃度を測定する目的に使用可能であることが明らかとなる。従つて、例えば、トランジスター 1 0 は、特定の構成成分の可変導電性を有する液体内の各種の位置における各構成成分の濃度を測定するのに特に有用立つ。このトランジスターの専用分野についての先行技術の概要とは異なって非導電性液体と非導電性液体の濃度を分析するのに利用可能であることが更に強調されよう。

図 1 図に示された如く構成されている CHEMFET

装置たるトランジスター 1 0 はその応用分野が広いが、特に溶液の物質を含むダイポールの抽出を可能とすることも出来る。これは特にその特別の物質を特別に吸着する材料で作成されたプリップ部材 2 8 を作成することにより達成可能である。プリップ部材 2 8 によつて吸着することが出来ないこれらの付加的な液体構成成分を選択的に離析する更に優れた能力を達成するには不適切のトランジスターを僅かに修改するだけよい。この実験内容は第 2 図及び第 3 図に開示された実施態様に関する以下の説明に述べられた如く、装置液を追加することで機能がある。

特に第 2 図を参照すると、装置たるトランジスター 1 0 は吸着層 3 8 を直接ゲート絶縁体 2 2 の上面に形成されることにより選択的になし得ることに注目されたい。吸着層 3 8 の化学的構成は確認と測定が行なわれる液体の成分に依存することが理解されよう。ある液体の構成成分の吸着に対し化学的に特殊であることが知られている相成を吸着層に利用して装置たるトランジスター 1 0

をその特徴の構成成分に対し化学的試験のものにすることが出来る。

例え社、ステアリン酸は炭のエスチル成分を検査するところが知られている。従つて、痕層 3-8 をステアリン酸を含有する材料で作成すれば、CHEMFET 装置たるトランジスター 1-0 は液体のサンプル内式これらエスチル成分を検出して検定する目的に活用される。

その他の例として、(報等の)一部の金属は酸化水素(硫酸)を酸化する作用があることが知られている。従つて、ブリッジ部材 2-8 を組んで作成するか又は痕層 3-8 を組んで作成することにより CHEMFET 装置たるトランジスター 1-0 は酸化水素に対し化学的に感応するものとされる。

痕層 3-8 の化学的組成に觸する前述の例は一例としてのみ示されたものであり、痕層の化学的選択性に従つて痕層 3-8 の構造にその他の多様の材料を使用可能であることが理解されよう。痕層 3-8 の操作に対し適切な材料を調査するにあたり、その材料の感應特性及び測定するべき能

体組成成分に対するその特異性の度合いを充たし得る事項にすべきである。各種の液体成分に対する化学的測定される各種の装置を作成するため異なる材料の互換の化学的感應特性を利用してることが出来る。

前述の内容から痕層 3-8 は装置たるトランジスター 1-0 の感應特性を高め、従つて液体の物質の検定の組成成分の大半の量をギヤツブ 2-9 を形成するブリッジ部材 2-8 の下面とゲート絶縁体 2-2 の上面の隙間に蓄積させ得ることが理解されよう。従つて、装置たるトランジスター 1-0 を痕層面を向むよう改変することにより既存と与えられた液体内の特定の成分の濃度を確認し且つ測定することが出来る。この特徴により、装置たるトランジスター 1-0 は多数の異なる形態の適用例での液体の分析に選択的に使用可能である。更にその上、各々異なる液体成分に対し化学的IC装置をものとされた多数の装置たるトランジスター 1-0 を1つのユニットに結合して個々の成分の各成分の濃度を選択的に確認する装置を提供することが出来

る。

痕層をゲート絶縁体 2-2 上に付着させる代表例として、第 3 図は痕層 4-0 をブリッジ部材 2-8 の下面に付着する状態を簡略化している。勿論、痕層 4-0 はサンプル液体がギヤツブ 2-9 内に自由に流入出来るようブリッジ部材 2-8 と実質上同一に構成する必要があることが理解されよう。その他の全ての点については、第 3 図の装置は構成上及び動作上第 2 図の装置と類似している。

前述した選択性の特徴により第 2 図又は第 3 図のいずれか一方に具体化されている装置は実質的に全ての液体又は実質的に全ての非導電性液体内部での感性を有する液体の濃度の確認と測定を行なう目的に利用可能である。本明細の第 1 国圖至第 3 国の実施願は、電気的に非導電性の環境内で使用されるとこうから、ゲート絶縁体 2-2 はギヤツブ 2-9 内の非導電性液体で構成可能であることを理解されよう。

CHEMFET 装置のその他の好適実施願について第 4 図を参照し更に説明する。第 4 図の装置は

電気的に導電性の材料で作成された層 4-2 が半導体基板 1-2 との接触から離解されるようゲート絶縁体 2-2 の上面に付着されることを除いて第 1 図の装置と実質的に同一であることが注目されよう。導電性層 4-2 は抵抗領域 1-4、1-6 の間でゲート領域 1-8 の表面に対し実質的に平行に形成している。導電性層 4-2 はそれ自身でアースの端子電極基準点に接続されている第 3 電圧源 4-4 に一端部が接続されている。

当技術の熟知者にとっては第 4 図の装置は電極層 4-0 をオフに切換え、ソースたる抵抗領域 1-6 とドレーンたる抵抗領域 1-8 の間の電位差を同じさせるため第 2 電圧源 3-2 を利用し、又、遮断痕層 4-2 上に蓄積電圧を作り出すため第 3 電圧源 4-4 を利用することにより典型的な MOSFET として動作させ得ることが容易に明らかとなる。代替的に、第 3 電圧源 4-4 を切離し、電源 3-0 を動作させて蓄積電圧を生ぜしめる状態で既存 4 国の装置は実質的に第 1 国の装置と同様の様式で操作する。従つて、第 4 図に記載された実施願はユーパー

の希望に従つて典型的なMOSFET及び本発明のCHEMPET構成としての構成例を有する極めて多様性のある装置を呈している。

第4図の装置は実用電圧源を2種のみ必要とするよう改善可能である。この改進を達成する1つの方法として、第3電圧源4.6を除去してアイリフタ電圧源3.0とアリフタ部材2.8の間に装備し、電圧源3.0をスピンドルの位置に従つてアリフタ部材2.8又は導電性層4.2のいずれか一方に接続させる。この装置によつて電圧源3.0は電荷をアリフタ部材2.8に供給する基準電圧として又は電荷を導電性層4.2に供給する基準電圧として選択的に利用可能である。

又、第4図の装置整備は第2図及び第3図に開示して構成した且つ剥離した部式を以つて表面層をアリフタ部材2.8の下面又は導電性層4.2の上面のいずれか一方に付着させることにより1種類以上の特別の物質に対して常に遮断度の高いものになし得ることを認識すべきである。従つて、第4図の装置は、多様の応用例に対し特に多様化せ

れ且つ有用となるものである。

本明細書で開示した新規のFETは(1)非導電性液体を分析するのに使用可能なCHEMPETを提供し、(2)分析すべき液体成分により材料を選択的に投入させる必要が構造上極くなるCHEMPETを提供し、(3)その応用例及びその化学的実試験の点で一般化又は専門化が可能となるCHEMPETを提供することにより、当技術分野で永年の問題感となつていた多くの問題を明らかに克服することが前掲の説明から理解されよう。

本発明はその技術思想又はその本質的な特徴から表現することなくその他等同の形態を以つて具体化出来るものである。前述の実施形態は全ての点で単なる例示的なものであり結構的たるものとして考えるべきではない。従つて本発明の範囲は前掲の説明よりもむしろ前述の特許請求の範囲により示されるものである。特許請求の範囲の意味とその等価な範囲内に入る全ての変更例は特許請求の範囲内に包含されるものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明のCHEMPETの一好適実施形態の横断面図。

第2図は、本発明のチャップ内の絶縁体の上面にある電極層を含む、本発明のCHEMPETの好適実施形態の横断面図。

第3図は、本路羽のアリフタ部材の下間に熱層を用意した状態を示す本発明のCHEMPETの好適実施形態の横断面図。

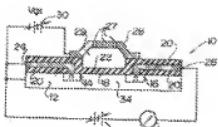
第4図は、導電層MOSFET構成又はCHEMPET構成として本発明の使用を可能にする構造及び回路を含む本発明のその他の好適実施形態の横断面図。

- 1.2…半導体基板 1.4、1.6…柵膜領域
- 2.2…ゲート絶縁体 2.8…アリフタ部材
- 3.0…電圧源 3.2…第2電圧源

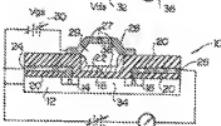
特許出願人 ニューゲート・システムズ・オブ・カナダ

代理人 奥澤士 順 基 光 路

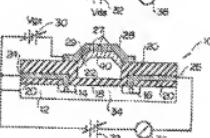
第1図



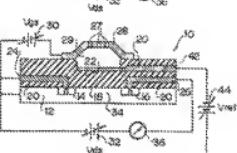
第2図



第3図



第4図



特許第55-129239

昭和55年3月2日

特許出願官 桑村和夫 様

1. 本件の表示 特許第55-129239号

2. 発明の名前 体内成分の濃度測定装置
及び濃度測定方法3. 研究をすむ者
当社との關係 研究出願人

会員 アメリカ合衆国 ニューヨーク 54112
 ソルトレイクシティ ノーブル・シティ
 オウ ユータ・パーク ビルディング 304
 代表 ニューブル・シティ オウ ニータ
 記載者 ジェームズ・ジョイ、ノツフィー
 国籍 アメリカ合衆国

4. 代理人
東京都渋谷区渋谷 1丁目18番19号モムラセミビル6階
 〒152 電話番号 302-0616番(代)
 (03)833-1860 指導士 成島光雄



5. 提出発明の日付 昭和55年3月2日

6. 絶対的対象 明義園(株) 弁理部課題

7. 提出の内容 放射のとおり